

# 重庆大学 2004 年硕士研究生入学考试试题

科目代码: 437

科目名称: 机械设计 (含机械原理)

序号	一	二	三	四	五	六	七	八	十	总分
得分										

该题是试题和答题纸合一, 请考生直接答在试题上。

## 一、填空题 (25 分)

(1) 机构具有确定运动的条件是\_\_\_\_\_; 根据机构的组成原理, 任何机构都可以看成是由\_\_\_\_\_和\_\_\_\_\_组成。

(2) 图 1 所示平面运动链中, 若以构件 1 为机架, 构件 5 为原动件, 则成为\_\_\_\_\_级机构; 若以构件 2 为机架, 构件 3 为原动件, 则成为\_\_\_\_\_级机构。

(3) 平面四杆机构有无急回特性取决于\_\_\_\_\_的大小。

(4) 机构处于死点位置时, 其压力角为\_\_\_\_\_, 传动角为\_\_\_\_\_。

(5) 图 2 所示铰链四杆机构为曲柄摇杆机构时, 构件 AB 的尺寸  $l_{AB}$  的取值范围为\_\_\_\_\_; 为双曲柄机构时,  $l_{AB}$  的取值范围为\_\_\_\_\_。

(6) 在设计滚子从动件盘形凸轮机构的凸轮轮廓曲线时, 若发现凸轮轮廓曲线有变尖的现象, 则在尺寸参数的改变上应该采取的措施是\_\_\_\_\_或\_\_\_\_\_。

(7) 移动从动件盘形凸轮机构, 当从动件运动规律一定时, 若要同时降低推程压力角和回程压力角, 可采取的措施是\_\_\_\_\_; 若只考虑减小推程的压力角, 可以采用\_\_\_\_\_方法。

(8) 机器产生速度波动的主要原因是\_\_\_\_\_, 速度波动的类型有\_\_\_\_\_和\_\_\_\_\_两种。前者采用的调节方法一般是\_\_\_\_\_, 后者采用的调节方法一般是\_\_\_\_\_。

(9) 图 3 所示为某机器的等效驱动力矩  $M_d(\varphi)$  和等效阻力矩  $M_r(\varphi)$  的线图, 机器的等效转动惯量为常量。当机器在主轴位置角  $\varphi$  等于\_\_\_\_\_时, 主轴角速度达到  $\omega_{\max}$ ; 在主轴位置角  $\varphi$  等于\_\_\_\_\_时, 主轴角速度达到  $\omega_{\min}$ 。

(10) 刚性转子的静平衡就是要使\_\_\_\_\_之和为零, 而刚性转子的动平衡则是要使\_\_\_\_\_之和以及\_\_\_\_\_之和均为零。

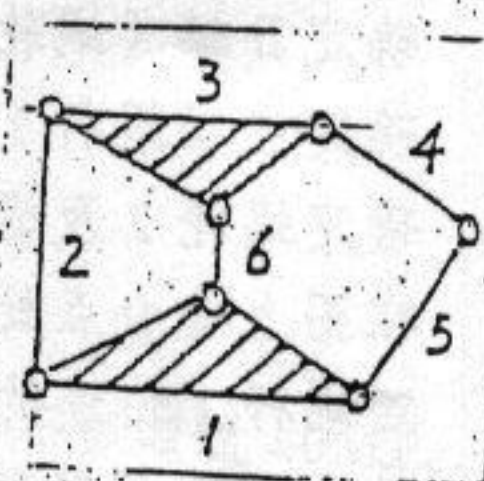


图 1

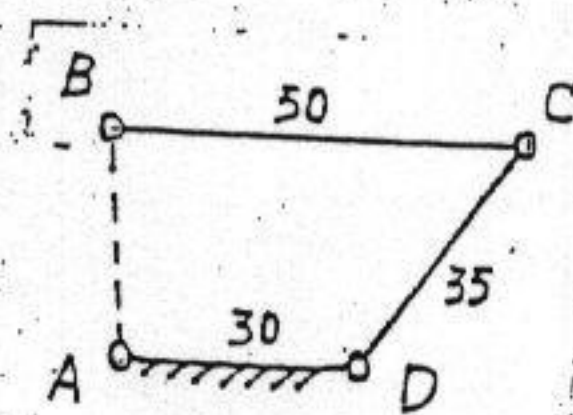


图 2

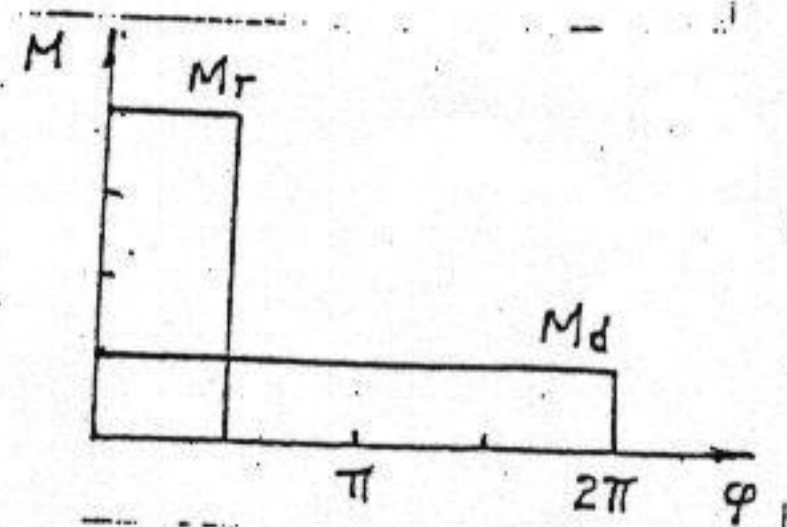


图 3



## 二、(20分)

1. 图4所示为一机构设计方案简图。设计者的思路是：动力由构件1输入，通过构件2使构件3往复摆动，并带动滑块4往复移动。分析此方案能否实现设计者的意图？如不能？应如何修改？提出4个修改方案并分别画出修改后的机构运动简图（修改方案应保持原动件与输出构件的相对位置不变，固定铰链和导路的相对位置不变）。

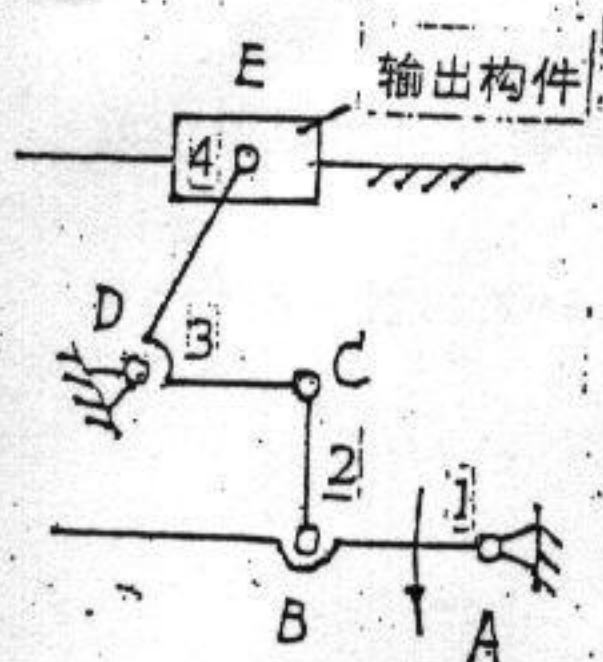


图4

2. 图5所示为一偏置移动从动件盘形凸轮机构。凸轮轮廓上的  $AmB$  和  $CnD$  为两段圆心位于凸轮回转中心  $O$  的圆弧，凸轮转向如图所示。试作图表示：凸轮的基圆半径  $r_b$ 、凸轮的推程运动角  $\phi$ 、回程运动角  $\phi'$ 、从动件当前位置时的位移  $s$ 、从动件的升程  $h$ 、凸轮的偏心距  $e$  以及从动件与凸轮在  $C$  点接触时的压力角  $\alpha$ 。

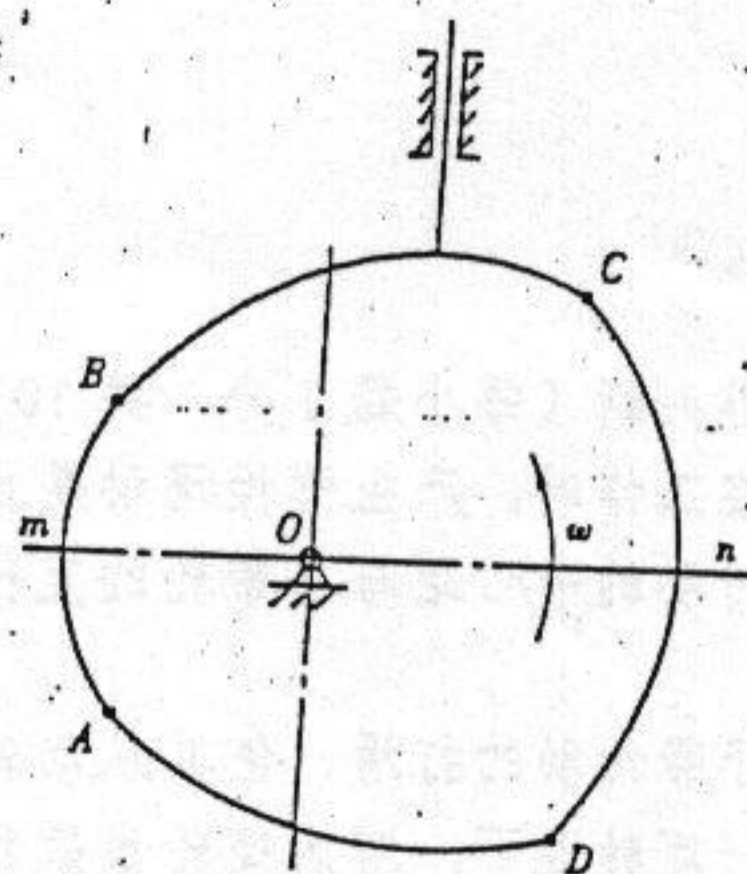


图5

三、图6所示牛头刨床主传动机构，已知  $l_{AB}=75\text{mm}$ ， $l_{DE}=100\text{mm}$ ，行程速比系数  $K=2$ ，刨头5的行程  $H=300\text{mm}$ ，要求在整个行程中推动刨头5有较小的压力角，试确定此机构的  $l_{CD}$ 、 $h$  和  $l_{AC}$  之值（解析法和图解法均可）。（15分）

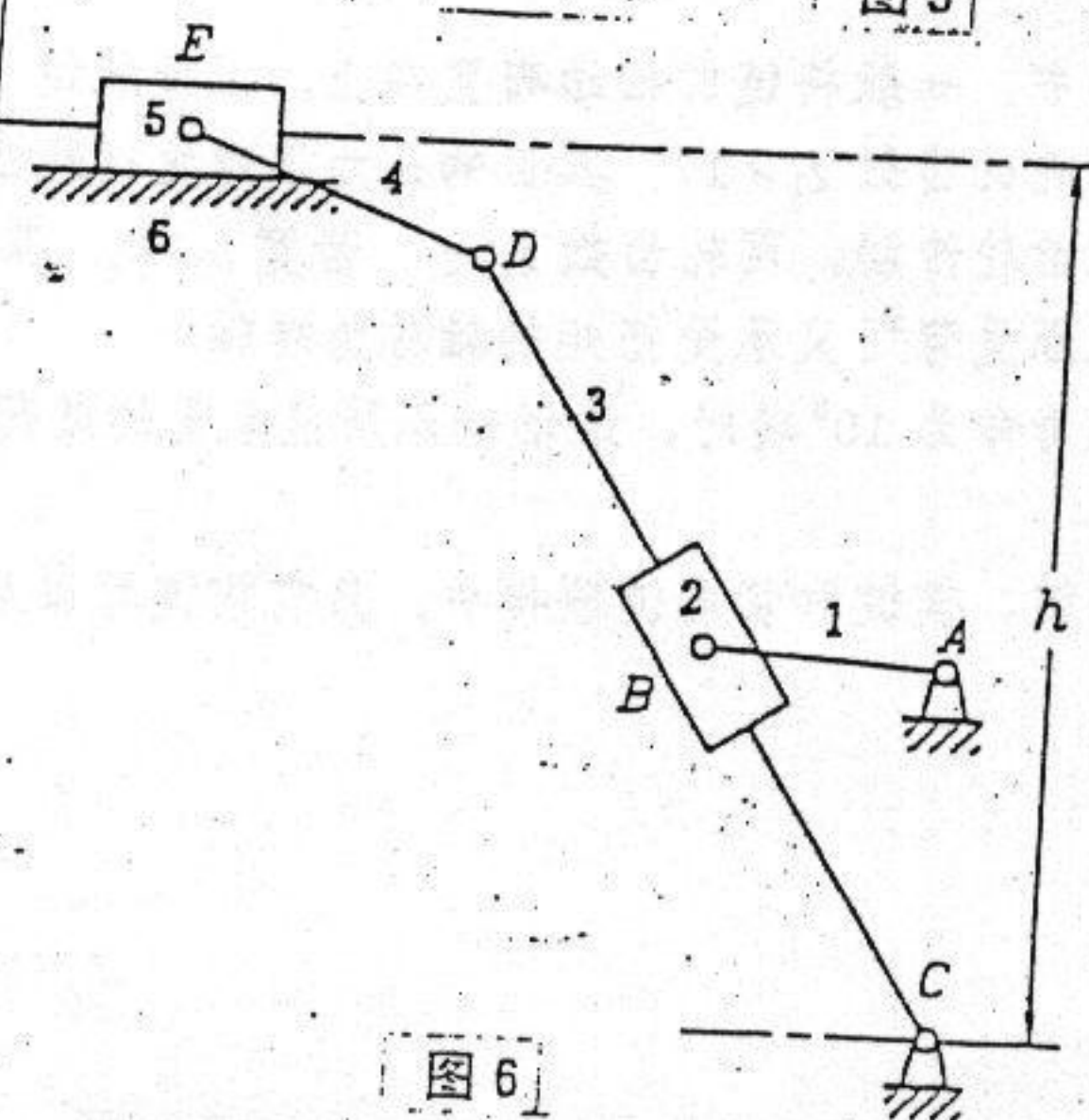


图6



四、图 7 所示传动装置，已知各轮的齿数为  $z_1=24$ ， $z_3=72$ ， $z_4=96$ ， $z_5=24$ ， $z_6=1$ （右旋）， $z_7=36$ ， $n_5=300\text{r/min}$ ，方向如图示。

(1) 设齿轮 1、2、3 为模数和压力角相同的标准直齿圆柱齿轮，试确定齿轮 2 的齿数  $z_2=?$

(2) 计算蜗轮 7 的转速  $n_7$ ，并指出其转向。(15 分)

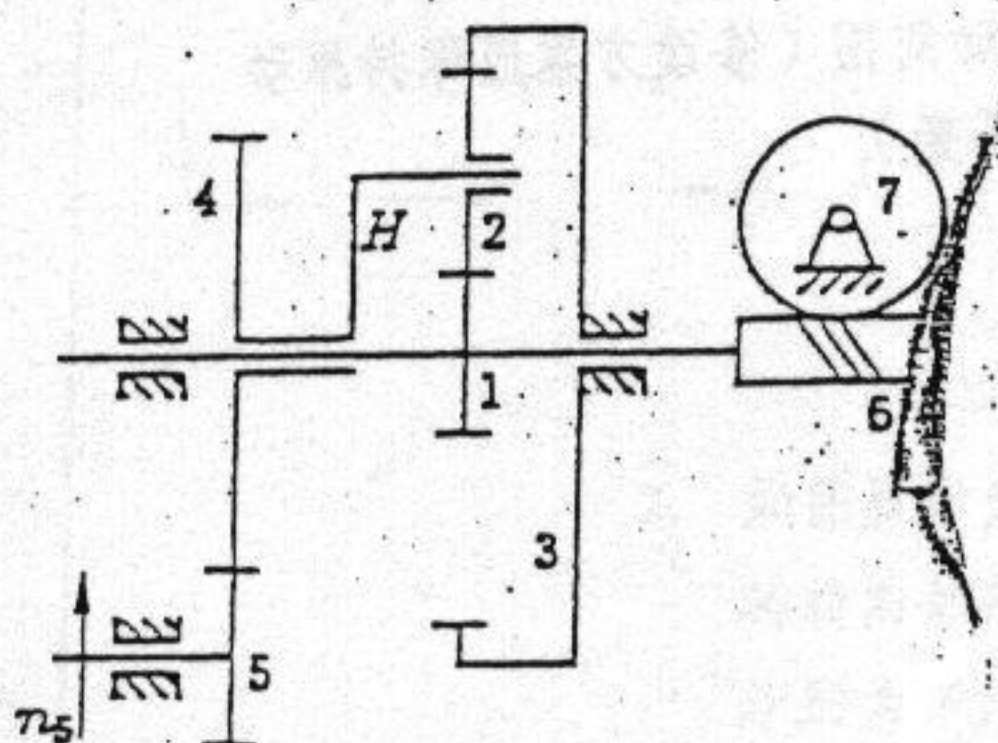


图 7

五、是非判断（每小题 1 分，共 10 分，对打“√”，错打“×”）

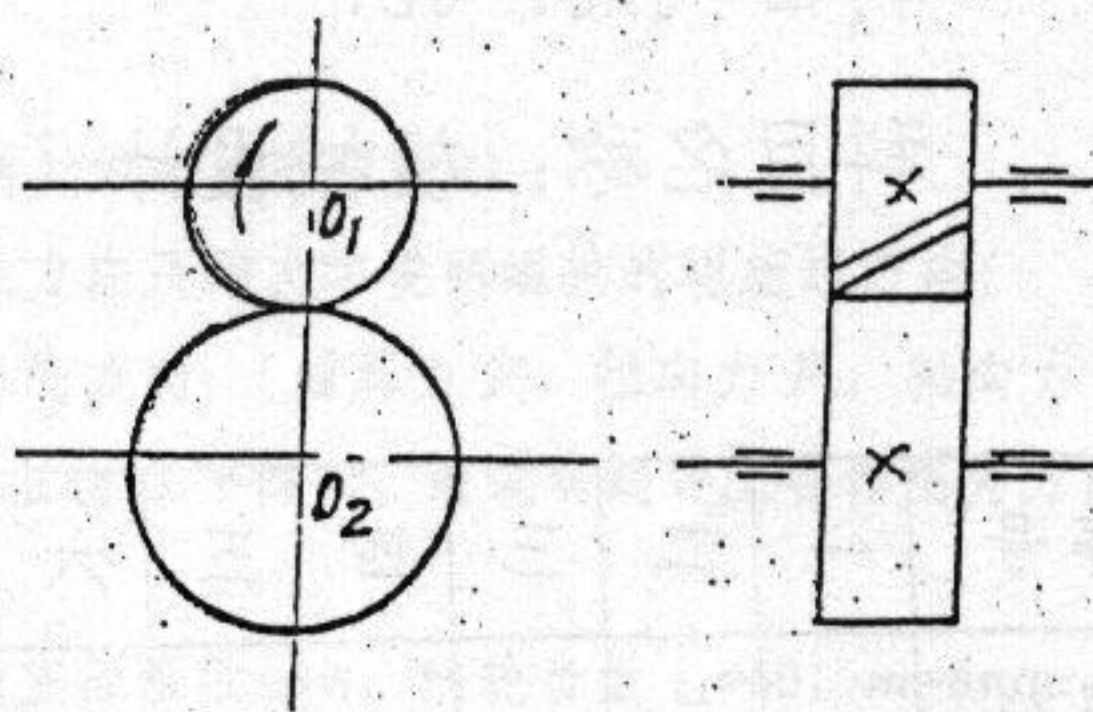
1. 带在工作时，产生弹性滑动是由于带与带轮间的摩擦系数偏低。( )
2. 带传动的中心距与小带轮的直径一定时，若增大传动比，则小带轮上的包角将减小。( )
3. 由于带传动的打滑，使其从动轮的圆周速度恒低于主动轮的圆周速度。( )
4. 在一定转速下，增大链轮齿数和链节距可以减轻链传动的运动不均匀性和动载荷。( )
5. 在链传动中，一般将链的松边布置在上，以便脱链。( )
6. 限制小链轮的齿数  $z_1 \geq 17$ ，其目的是为了小链轮齿产生根切现象。( )
7. 一对圆柱齿轮传动，两轮齿数  $z_2 > z_1$ ，齿宽  $b_1 > b_2$ ，其啮合时接触应力  $\sigma_{H1} = \sigma_{H2}$ 。( )
8. 工作时既承受弯矩又承受扭矩的轴称为转轴。( )
9. 基本额定寿命为  $10^8$  转时，滚动轴承所能承受的载荷值称为轴承的基本额定动载荷。( )
10. 在普通平键、楔键和切向键联接中，只有楔键可以承受单方向的轴向力。( )



六、综合分析计算题 (第1题10分, 第2题20分, 共30分)

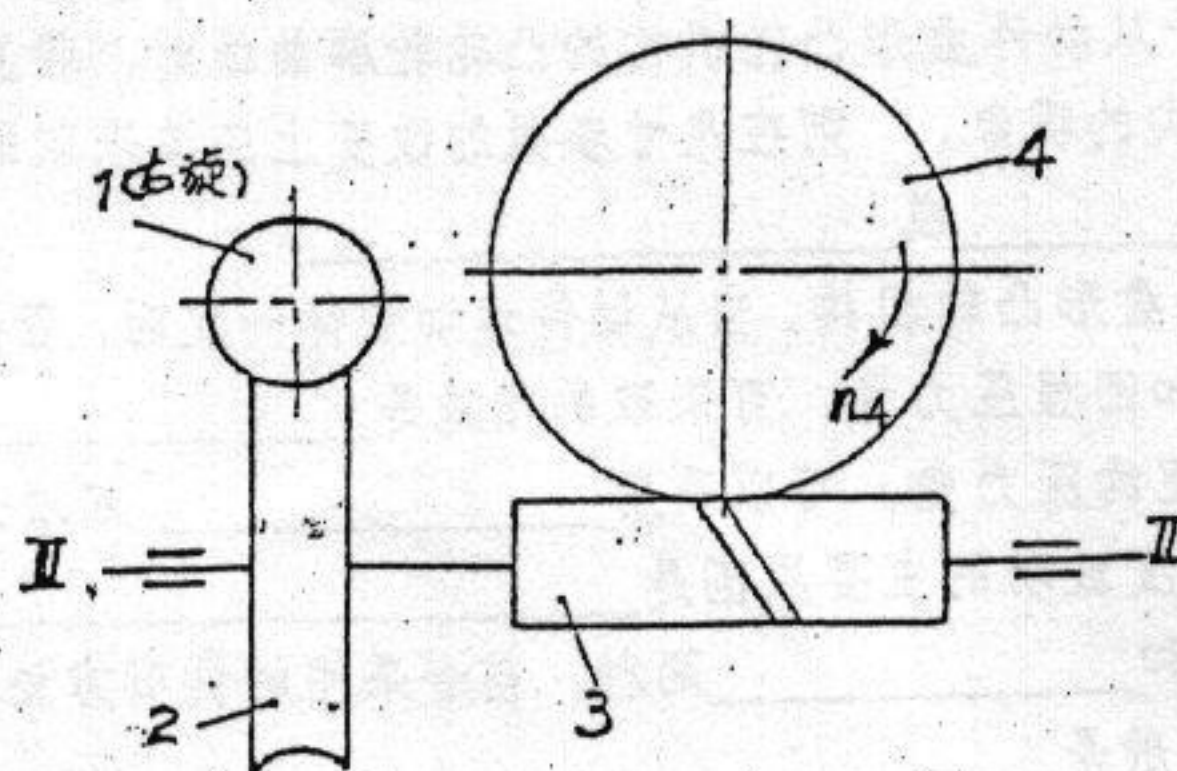
1. 如图所示为一斜齿圆柱齿轮传动。已知:  $z_1=20$ ,  $i=5$ ,  $m_n=4\text{mm}$ ,  $\beta=14^\circ$ , 传递的功率  $P_1=10\text{kW}$ ,  $n_1=960\text{r/min}$ 。小斜齿轮的旋向与转向如图所示。

- (1) 确定齿轮2的旋向;
- (2) 在图中啮合点处画出作用在主动轮1上的圆周力  $F_{t1}$ , 径向力  $F_{r1}$  及轴向力  $F_{a1}$  的方向;
- (3) 计算两轮间的圆周力  $F_t$  和轴向力  $F_a$  的值。



2. 如图所示为一双级普通圆柱蜗杆传动。已知蜗杆1与3的旋向为右旋, 从动蜗轮4旋转方向如图所示。

- (1) 确定II轴 (蜗轮2与蜗杆3轴) 的转向;
- (2) 确定主动蜗杆1的转向;
- (3) 确定蜗轮2及蜗轮4轮齿的旋向;
- (4) 在图上啮合点处画出蜗轮4所受的圆周力  $F_{t4}$ , 径向力  $F_{r4}$ , 轴向力  $F_{a4}$  的方向;
- (5) 若蜗杆1传递的功率  $P_1=10\text{kW}$ , 转速  $n_1=1460\text{r/min}$ , 蜗杆的头数  $z_1=2$ , 直径系数  $q=9$ ; 蜗轮的齿数  $z_2=36$ , 其端面模数  $m=10\text{mm}$ , 高速级蜗杆传动的效率  $\eta=0.88$ , 试求: 蜗轮2上的圆周力  $F_{t2}$  及轴向力  $F_{a2}$  的大小。



姓名:

考生编号:

考试科目:

密封装订线



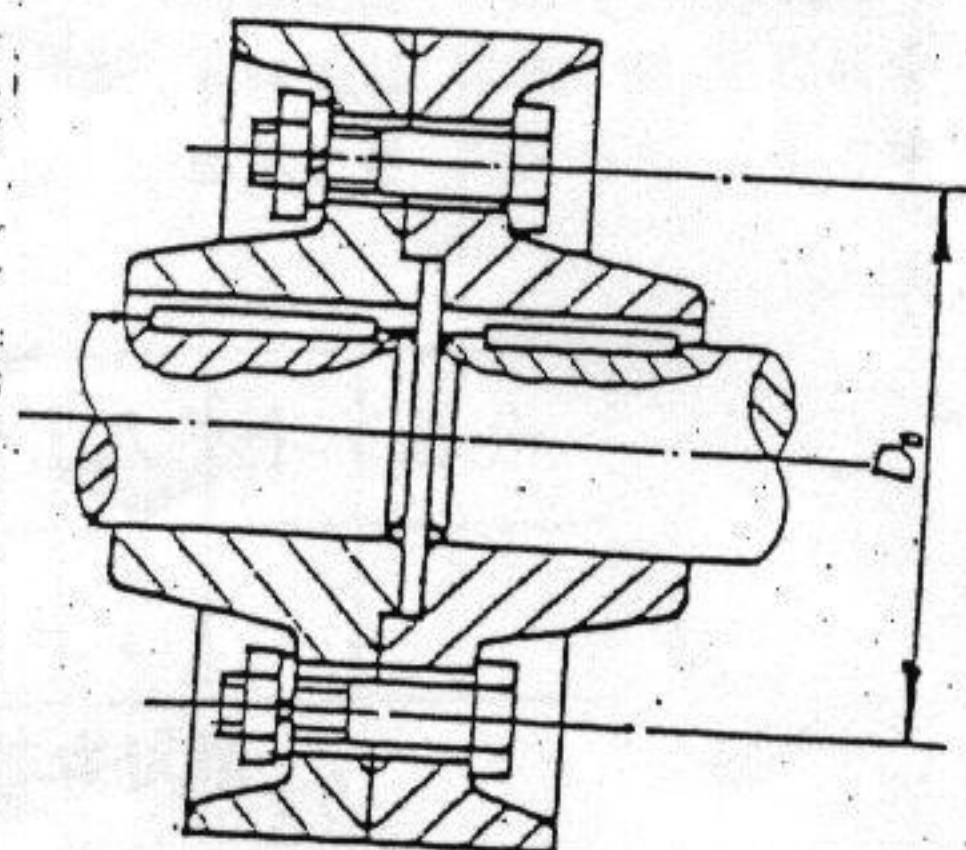
考试科目:

考生编号:

密封装订线

七、计算题 (第 1、2 题各 10 分, 第 3 题 15 分, 共 35 分)

1. 一凸缘联轴器 (如图所示), 用 4 个普通螺栓联接,  $D_0=125\text{mm}$ , 传递转矩  $T=200\text{N}\cdot\text{m}$ , 联轴器接合面上的摩擦系数  $f=0.15$ , 螺栓的许用拉应力  $[\sigma]=80\text{MPa}$ , 可靠性系数  $k_f=1.2$ , 试计算螺栓的直径。



2. 已知一传动轴直径  $d=30\text{mm}$ , 转速  $n=960\text{r/min}$ , 如果轴上的扭应力不能超过  $40\text{MPa}$ , 问该轴能传递多大的功率  $P$ ?



3. 如图所示为一双级斜齿圆柱齿轮减速器中间轴系示意图。轴上两轮齿上的轴向力  $F_{a1}=1500\text{N}$ ,  $F_{a2}=600\text{N}$ , 轴的支承为一对正装、型号相同的角接触球轴承。两轴承上的径向载荷为:  $F_{R1}=1000\text{N}$ ,  $F_{R2}=2400\text{N}$ , 试求两轴承的当量动载荷  $P_{r1}$  及  $P_{r2}$ 。  
注: 该轴承的内部轴向力  $S=0.68F_R$ ,  $e=0.68$

当  $\frac{F_A}{F_R} \leq e$  时:  $X=1, Y=0$ ; 当  $\frac{F_A}{F_R} > e$  时:  $X=0.41, Y=0.87$

